



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
Gənc Alim və Tədqiqatçıların 5-ci qrant müsabiqəsinin
(EIF-GAT-5-2020-3(37)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ
VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQIQATLARDƏ
İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA
MƏLUMAT VƏRƏQİ

(Qaydalar üzrə Əlavə 16)

Layihənin adı: **Riyazi yanaşmanın tətbiqi və peyk təsvirlərinin xəritələşdirilməsi əsasında vulkan püskürməsinin modelləşdirilməsi, palçıqın axın istiqamətinin və məsafəsinin proqnozlaşdırılması (Abşeron yarımadası palçıq vulkanlarının təmsalında)**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Axundov Ruslan Vaqif oğlu**

Qrantın məbləği: **35 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-GAT-5-2020-3(37)-12/06/2-M-06**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **09 iyun 2021-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 iyul 2021-ci il – 01 iyul 2022-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

1 Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

Ümumilikdə, layihənin yerinə yetirilməsi ilə bağlı hesabat mərhələləri üzrə alınan yekun nəticələr aşağıdakılardan ibarətdir.

1. Araşdırılan Otmanbozdağ palçıq vulkanının qeydə alınan püskürmələri ilə bağlı periodikliyin tədqiqi nəticələri onun heç bir qanunauyğunluğa tabe olmadığını göstərir. Adətən uzun müddət püskürməyən, lakin sonradan ardıcıl püskürən vulkanların əvvəlki paroksizmi sonrakından güclü olsa da, Otmanbozdağın sonuncu püskürməsi 2017-ci ildə baş verən püskürmədən xeyli güclü və dağıdıcı olmuşdur.

2. Otmanbozdağın yerləşdiyi sahənin gərginlik vəziyyətinin qiymətləndirilməsi ilə

əlaqədar tədqiqat işlərinin nəticələri vulkanın 0-8 km dərinliklərlə assosiasiya təşkil etdiyini və 75-90 km episentrl məsafəsinin üzərində yerləşdiyini göstərmişdir. Belə gərginlik vəziyyəti süxurların davamlılığına təsir etməklə, onları dislokasiyaya uğradır, nəticədə palçıq vulkanının aktivliyi (püskürməsi) üçün real şərait yaranır.

3. Vektorların yerdəyişməsi ilə əlaqədar qurulan xəritənin nəticələri tədqiqat zonası üzrə yer qabığının hərəkətlərində cənuba, o cümlədən cənub-qərbə doğru güclü meyillənmə tendensiyalarının olduğunu göstərir.

4. 2016 və 2017-ci illərdə vulkanın eruptiv mərkəzlərindən 460 m cənub-şərqdə uzanan blokun eyni istiqamətli sürüşməyə meyilli tendensiyası, eləcə də üzərində cənub-şərq istiqamətli genişlənmələrin izlənilməsi, həmçinin 2018-ci il püskürməsindən əvvəl 64 m, sonra isə 139 m yerdəyişməyə məruz qalması məlumatları da yuxarıdakı faktı təsdiqləyir.

5. Vulkanın sonuncu və əksər köhnə püskürmələrinin cənub-şərqə doğru axması, həmçinin həmin istiqamətdə 105 m eni, 430 m uzunluğu olan qrabənə oxşar çökəkliyin formalaşması, eləcə də çoxsaylı dərin və enli çatların əmələ gəlməsi şimal-qərb – cənub-şərq istiqamətli qırılmalar zonasının olması ilə əlaqələndirilir. Həmin istiqamət boyu inkişaf tapmış antiklinallarda Otmabozdağla bərabər, quruda və dənizdə digər vulkanların xətti düzülüşü, həmçinin onların təxminən eyni illərdə püskürmələrinin qeydə alınması, eləcə də cənub – şimal istiqamətində Puasson əmsalınının paylanma məlumatlarının nəticələri bu ehtimalı gücləndirir.

6. Sonuncu püskürmə ilə əlaqədar hazırda əsas eruptiv kanaldan 675 m məsafədə, yamacın qaşında yerləşən qalıq blok palçıq axınının sağ və sol istiqamətdə yönlənməsini idarə edir.

7. Vulkan sahəsində inşa olunan qazpaylayıcı stansiyanın törətdiyi təhlükə riski iki amil üzrə qiymətləndirilmişdir. Püskürmə və gündəlik fəaliyyətlə əlaqədar yanar qazların xaric olunması amili ilə bağlı aparılan tədqiqatların nəticələri aktiv eruptiv mərkəzlərdən 3027 m aralıda yerləşən sözügedən stansiya üçün riskin minimum əhəmiyyət kəsb etdiyini göstərmişdir. Vulkanın püskürməsilə əlaqədar krater sahəsində və ətraf zonalarda yaranan tektonik pozulmalarla bağlı yerinə yetirilən kompleks tədqiqatların nəticələri stansiya ilə bağlı güclü risk faktorunu şərtləndirir. Belə ki, püskürmə nəticəsində formalaşan qrabənəoxşar çökək və sürüşmüş blok brekçiyə axınının məcrasının istiqamətlənməsində həlledici rol oynamışdır. Yerdəyişmə vektorlarının müşahidəsinin nəticələrinə əsasən, palçıq axının sol tərəfə (stansiya istiqamətinə) daha az yönəlməsində blokun əhəmiyyətli rolu (tamamilə dağılmamaq hesabına) olmuşdur. Palçıq vulkanın gələcəkdə kiçik maqnitudalı püskürməsi belə, hazırda yamacın üzərində asılı vəziyyətdə qərarlaşan qalıq blokun tam dağılmasına səbəb ola bilər. Digər tərəfdən, hesablamalar göstərir ki, palçıq vulkanının sonuncu püskürməsinə ekvivalent növbəti paroksizmi baş verərsə, yer səthinə çıxarılaçaq brekçiyə, eruptiv sahədən heç bir maneəyə rast gəlmədən eyni qalınlıqla 4388,6 m məsafəyə qədər yol qət edə bilər ki, bu da stansiya üçün böyük təhlükə formalaşdırır.

8. Vulkanların geoloji, struktur-tektonik xüsusiyyətlərindən və aktivliyindən asılı olaraq, onların eruptiv mərkəzləri ilə ertaflarında inşası nəzərdə tutulan hər hansı obyekt arasındakı minimal məsafənin elmi əsaslandırılması mümkündür. Layihə çərçivəsində aparılan tədqiqatlar elmi-praktik əhəmiyyət kəsb edən bu məsələ ilə bağlı müəyyən metodologiyanın hazırlanmasına imkan vermişdir.

İndiyədək, palçıq vulkanlarının fəaliyyəti ilə bağlı formalaşan geoloji riskin qiymətləndirilməsi yönündə yerinə yetirilmiş yerli tədqiqat işlərinin nəticələrini araşdırdıqda, məlum oldur ki, təbii şəraitdən asılı olaraq, püskürmələrdən sonra yaranan palçıq axınının hərəkət istiqamətinin və uzunluğunun qiymətləndirilməsi istiqamətində hər hansı məqsədəuyğun riyazi modelləşdirmə və metodologiya yoxdur. Bununla əlaqədar, Otmabozdağ palçıq vulkanının son paroksizmləri çərçivəsində əldə olunan elmi-praktik nəticələrin və potensial riskin qiymətləndirilməsi istiqamətində təklif olunan metodologiyanın analoqları yoxdur.

2 Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil sistemində tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət

proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)

Layihənin nəticələri və yerinə yetirilməsi ilə bağlı tətbiq olunan metodologiya Azərbaycanda geniş yayılmış palçıq vulkanları ilə bağlı potensial geoloji risklərin qiymətləndirilməsi istiqamətində həm istehsalatda və həm də nəzəri məsələlərin həllində istifadə üçün hazırda yeganə istinad kimi qiymətləndirilir.

1. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

1 Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönlü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

2-ci punktun davamı olaraq, qeyd etmək olar ki, integrativ yanaşmalar əsasında tətbiq olunan yeni metodologiya üzrə geniş tədqiqat işlərinin nəticələri həm tədris və həm də praktiki nöqteyi-nəzərindən universitetlərdə, elmi-tədqiqat institutlarında və istehsalat sahələrində istifadə oluna bilər.

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Quliyeva Mülayim Sahib qızı

(imza)

“ _ ” _____ 20_ -ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Axundov Ruslan Vaqif oğlu

(imza)

“ _ ” _____ 20_ -ci il



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
Gənc Alim və Tədqiqatçıların 5-ci qrant müsabiqəsinin
(EIF-GAT-5-2020-3(37)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə**

**ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: Riyazi yanaşmanın tətbiqi və peyk təsvirlərinin xəritələşdirilməsi əsasında vulkan püskürməsinin modelləşdirilməsi, palçıqın axın istiqamətinin və məsafəsinin proqnozlaşdırılması (Abşeron yarımadası palçıq vulkanlarının təmsalında)

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Axundov Ruslan Vaqif oğlu

Qrantın məbləği: 35 000 manat

Layihənin nömrəsi: EIF-GAT-5-2020-3(37)-12/06/2-M-06

Müqavilənin imzalanma tarixi: 09 iyun 2021-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 iyul 2021-ci il – 01 iyul 2022-ci il

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

1. Elmi əsərlər (sayı)

No	Tamliq dərəcəsi	Dərc olunmuş	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan	Çapa göndərilmiş
1.	Monoqrafiyalar			
	həmçinin, xaricdə çap olunmuş			
2.	Məqalələr		1	

	həmçinin xarici nəşrlərdə			
3.	Konfrans materiallarında məqalələr O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında	1		
4.	Məruzələrin tezisləri həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda			
5.	Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)			

2. İxtira və patentlər (sayı)

No	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira			
3.	Səmərələşdirici təklif			

3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

No	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenary, dərvi, şifahi, divar)	Sayı
1.	Konfrans	Beynəlxalq	Şifahi	1
2.				
3.				

SİFARIŞÇI:
Elmin İnkişafı Fondu

İCRAÇI:

Baş məsləhətçi
Quliyeva Mülayim Sahib qızı

Layihə rəhbəri
Axundov Ruslan Vaqif oğlu

(imza)

“ _ ” _____ 20_-ci il

(imza)

“ _ ” _____ 20_-ci il



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
Gənc Alim və Tədqiqatçıların 5-ci qrant müsabiqəsinin
(EİF-GAT-5-2020-3(37)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Riyazi yanaşmanın tətbiqi və peyk təsvirlərinin xəritələşdirilməsi əsasında vulkan püskürməsinin modelləşdirilməsi, palçıqın axın istiqamətinin və məsafəsinin proqnozlaşdırılması (Abşeron yarımadası palçıq vulkanlarının təmsalında)**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Axundov Ruslan Vaqif oğlu**

Qrantın məbləği: **35 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EİF-GAT-5-2020-3(37)-12/06/2-M-06**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **09 iyun 2021-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 iyul 2021-ci il – 01 iyul 2022-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

Layihənin yerinə yetirilməsi ilə bağlı III mərhələdə olduğu kimi cari mərhələ üzrə həyata keçirilən araşdırmalar öyrənilən palçıq vulkanı sahəsində ümumi struktur analizlərlə yanaşı, müvafiq paket proqramlarının tətbiqi ilə dron və peyk tədqiqatları nəticəsində əldə edilən təsvirlərin emalına (o cümlədən morfoloji və vektor xəritələşdirməyə və s.), ədədi riyazi modelləşdirməyə və s. əsaslanır.

Əvvəlki mərhələdə yerinə yetirilmiş tədqiqatların davamı kimi püskürmədən sonra formalaşan səthin morfoloji strukturunun və deformasiyasının tədqiqi ilə bərabər, brekçiyanın hərəkət istiqamətinin və maksimal axın məsafəsinin proqnozlaşdırılması, nəticə etibarilə paroksizm nəticəsində formalaşan potensial riskin qiymətləndirilməsi hazırkı mərhələnin əsas elmi prioritetlərini təşkil etmişdir.

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)

Cari rübdə layihənin struktur planına uyğun nəzərdə tutulan tədqiqatların yerinə-yetirilmə

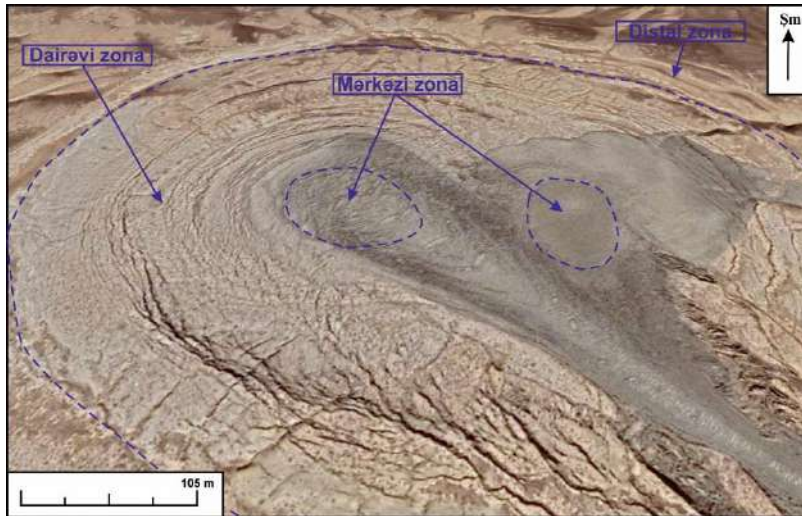
dərəcəsi 100 %-dir.

3

Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr** (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)

Vulkan səthinin strukturu və deformasiyası

Layihə çərçivəsində tədqiq olunan Otmanbozdağ vulkanının iki aktiv eruptiv mərkəzi var ki, onun 2018-ci ildə qeydə alınan son ikifazlı püskürmədən (8:53 və 9:58 radələrində) sonra həmin mərkəzlərdən yer səthinə xeyli miqdarda (2 mln m³-ə yaxın) brekçiya çıxarılmışdır. Brekçiya ilə örtülən ərazinin sahəsi təxminən 60 ha-dır. Palçıq vulkanının püskürməsindən sonra əmələ gələn morfoloji strukturla bağlı: xaric olunan palçıqın sıxlığı ilə əlaqədar deformasiyaların üstünlüyü şəraitində mərkəzdə radial genişlənmələr, krater bəndinə yaxın ətraflarda isə sıxılma hökm sürmüşdür. Nəticədə vulkanın krater sahəsində üç əsas zona formalaşmışdır (şəkil 1): 1) mərkəzi zona – eruptiv kanalın ən yaxın ərazilərini əhatə edir ki, burada dartılma qüvvəsinin dominantlığı ilə son püskürmə məhsulunun axınları qeydə alınır; 2) dairəvi zona – yerdəyişmə dislokasiyaları ilə əlaqədar mərkəzi eruptiv kanala simmetrik loqarifmik spiral şəkilli morfolojiyadan ibarət sahə müşahidə edilir; distal (mərkəzdən uzaq) zona – krater bəndini və onun xarici kənarlarını əhatə edən, radial sıxılma qüvvələrinə məruz qalan sahədən ibarətdir.



Şəkil 1. Otmanbozdağ palçıq vulkanının morfostruktur xüsusiyyətləri (2022-ci il, Google Earth təsviri).

Son illər aktiv olmayan, yalnız 2017 və 2018-ci illərdə aktivləşən şərq tərəfdə yerləşən eruptiv sahənin mərkəz zonasında bir aktiv qrifon qeydə alınır (şəkil 2).



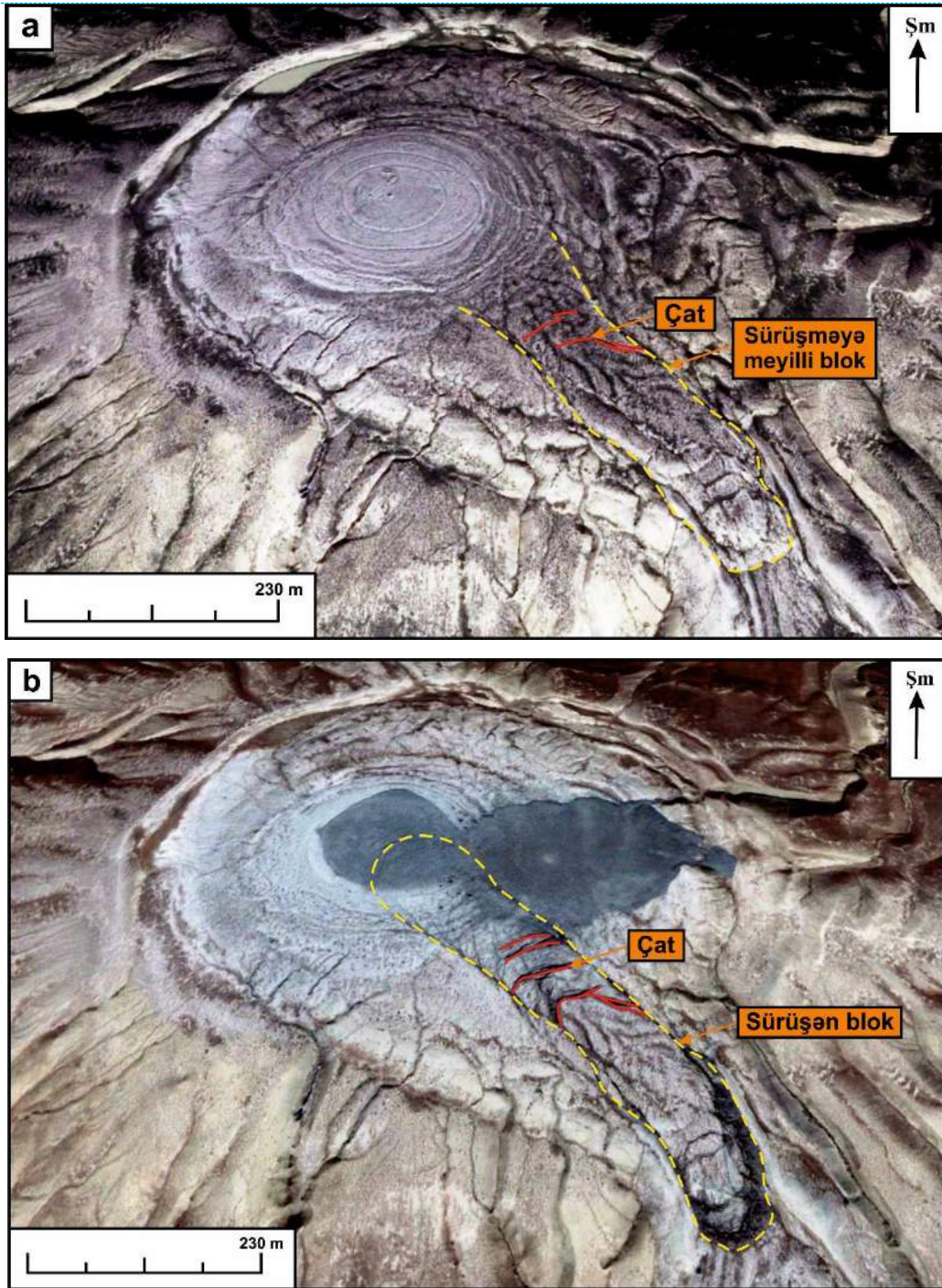
Şəkil 2. Otmanbozdağ palçıq vulkanının aktiv qrifonu.

Həmin zonadan şərqdə vulkanın 2017-ci il püskürməsi ilə əlaqədar nisbətən yeni brekçiya sahəsi aydın müşahidə olunur. 2017-ci ildə qeydə alınmış ikifazlı püskürmələr nəticəsində xaric olunan brekçiyanın daha böyük sahəsi, məhz şərqdə yerləşən eruptiv mərkəzlə əlaqədar olmuşdur. Hər iki eruptiv kanaldan xaric olunan palçıqın axın istiqaməti də şərqə doğru, krater bəndindən aşağıya, dərəyə qədər davam etmişdir (şəkil 3).



Şəkil 3. Otmanbozdağ palçıq vulkanının 2017-ci il püskürməsi nəticəsində əmələ gələn brekçiya axını dili.

Ümumilikdə, həmin ildə xaric olunan brekçiyanın həcmi 87 min m^3 təşkil etməklə 8,3 ha ərazini örtmüşdür. Məhz həmin püskürmədən sonra cənub və cənub-şərq istiqamətində tektonik dislokasiyaların təzahürləri daha çox nəzərə çarpır (şəkil 4b). Hər iki eruptiv mərkəzdən nisbətən cənub-şərqdə, qərbdəki eruptiv kanalın sanki köhnə axınını xatırladan, həmçinin 640 m məsafəyə uzanan və ümumi morfoloji strukturda təcrid olunmuş blokun sərhədlərilə aydın ayrılan sürüşməyə meyilli kütlənin üzərində cənub-şərq yönlü gərilmənin artma əlamətləri (50-80 metrlik cənub-qərb – şimal-şərq istiqamətli çatlar şəklində) müşahidə olunur (şəkil 4). Bizim tədqiqatlarımıza görə 2017-ci ilə məxsus püskürmədən əvvəl və sonrakı dövrlərə aid Google Earth təsvirlərində sözügedən blokla bağlı tədrici prosesin dinamikası aydın izlənilir (şəkil 4a və 4b).



Şəkil 4. 2017-ci il püskürməsindən əvvəl və sonrakı dövrlərdə tektonik aktivliyin dinamikası: (a) – 05.11.2016; (b) – 09.08.2018 tarixli Google Earth təsvirləri.

Ümumilikdə, vulkanın 2017-ci ildə baş verən faza paroksizmləri 310-370 m yüksəkliyə qalxan alovla müşayiət olunub. Dairəvi və distal zonalarında 1-3 m eni, 0,5-0,3 m dərinliyi və 3-190 m olan radial çatlar qeydə alınmışdır (şəkil 5a). Bundan başqa, mərkəzi zonada 4 m dərinliklə və 5 m uzunluqla ölçülən bir neçə dərin çalalar izlənilmişdir şəkil 5b.

a)



b)

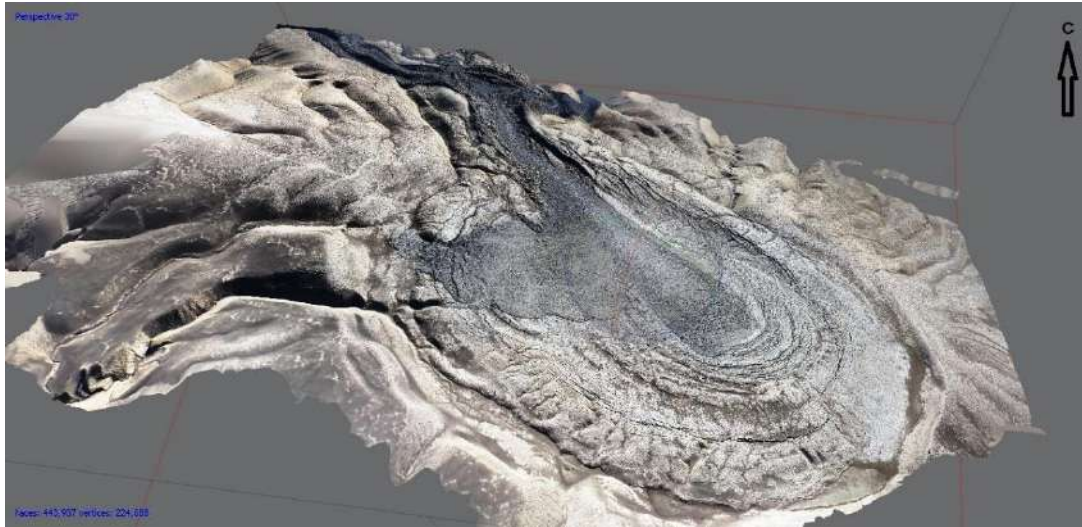


Şəkil 5. Otmanbozdağ palçıq vulkanının 2017-ci il püskürməsindən sonra əmələ gələn çatlar (a) və bomba (b).

Vulkanın sonuncu 2018-ci ildə baş verən püskürmələri həm yer səthinə çıxarılan brekçiyanın həcminə, həm də əmələ gələn tektonik dislokasiyaların miqyasına görə olduqca güclü olmuşdur. Belə ki, hər iki eruptiv mərkəzdən təxminən 250 m alov sütunu (şəkil 6b), 30-40 m palçıq tullantısı qeydə alınmışdır. Ümumilikdə, xaric olunan brekçiyanın həcmi 2 mln m^3 , sahəsi 60 ha, orta qalınlığı isə 1,5 m-dən artıq olmuşdur. Qərb eruptiv mərkəz şərqdəkinə nəzərən daha aktiv olmuş, brekçiya axınının istiqaməti cənub-şərqə doğru olmuşdur (şəkil 6a). Paroksizm nəticəsində iki palçıq dili əmələ gəlmişdir ki, onların uzunluqları 2,8 və 2,1 km təşkil etmişdir (şəkil 6c).

Sonuncu püskürmə nəticəsində dairəvi və distal zonalarda birincilərin struktur quruluşu ilə ahəng konsentrik çatlar qeydə alınır (şəkil 6a). Son illər Azərbaycan ərazisində püskürmüş palçıq vulkanlarının sahələrində belə çatlar, o cümlədən tektonik pozulmalar demək olar ki, qeydə alınmamışdır. Bu da vulkanın güclü partlayışla müşayiət olunması ilə bağlıdır. Çatların parametrlərinə gəldikdə, onların dərinliyi 10 metrnlə, eni isə 0,5-6 m dəyişən göstəricilərlə xarakterizə olunur (şəkil 7). Belə çatların məkanca yerləşməsinə görə krater sahəsinin şimal və cənub-qərb hissəsi daha üstünlük təşkil edir.

a)



b)



c)



Şekil 6. Otmanbozdağ palçıq vulkanının 2018-ci il püskürməsindən sonra ümumi görünüşü (a, dronla çəkiliş), əmələ gələn alov sütunu (b) və axın dilləri (c).





Şəkil 7. Otmanbozdağ palçıq vulkanının 2018-ci il püskürməsindən sonra formalaşan çatlar.

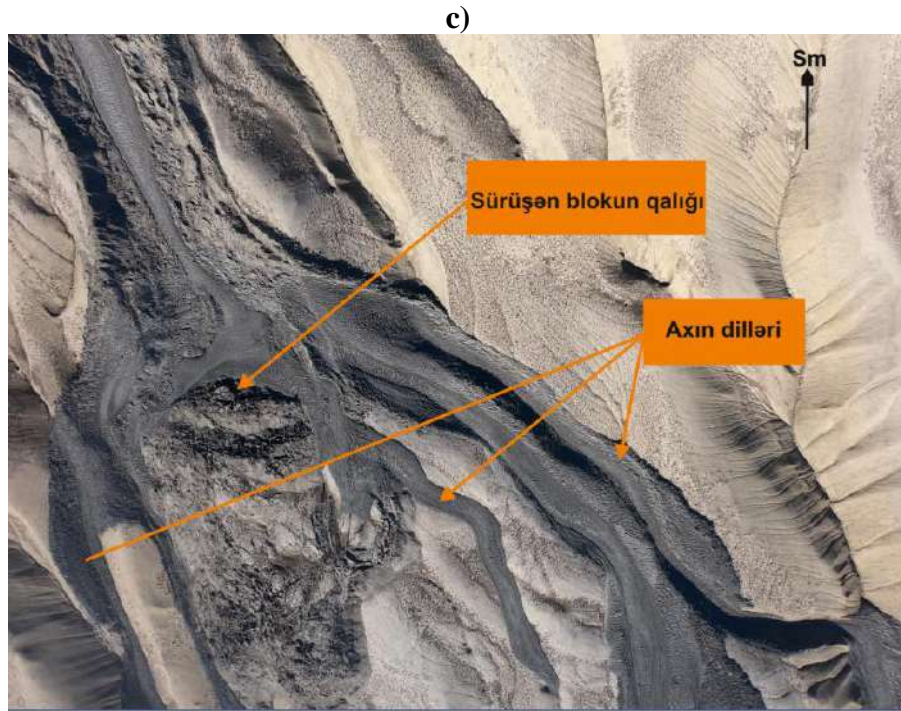
Ümumiyyətlə, bu palçıq vulkanının son məlum püskürmələri ilə bağlı xaric olunan palçıq kütləsinin axın istiqaməti əsasən cənub-şərqə meyillidir. Eyni qaydada, sonuncu püskürmə məhsulları da həmin istiqamət üzrə axmışdır. Bu prosesin təkanverici qüvvəsi çox güman ki, həmin istiqamətdə tektonik aktivliklə bağlı yer təkində baş verən proseslərlə əlaqədar olmuşdur. 2016-cı ildən başlayaraq, həmin sahədə mövcud olan blokun üzərində dislokasiya izlərinin tədricən böyüməsi (şəkil 5), sonuncu püskürməyə yaxın tarixlərdə onun cənub-şərqə doğru miqrasiyanın baş verməsi, həmçinin 2018-ci ilin güclü püskürməsindən sonra parçalanaraq daha aşağı sürüşməsi, eləcə də vulkanın aktiv eruptiv kanallarından sözügedən istiqamətdə dərin qrabənə oxşar çökəyin formalaşması (şəkil 8) axının yalnız bu istiqamət üzrə hərəkətinə rəvəc vermişdir.

a)



b)





Şəkil 8. Vulkanın 2018-ci il püskürməsindən sonra formalaşan dərin qrabenəoxşar çökək və parçalanmış blokun qalığı.

Palçıq vulkanı ilə bağlı təhlükə riski və onun qiymətləndirilməsi

Ümumiyyətlə, palçıq vulkanlarının fəaliyyətilə bağlı potensial təhlükə riski bir neçə aspekt üzrə qiymətləndirilir:

1. **Vulkanın püskürmə və gündəlik fəaliyyətlərlə əlaqədar yanar qazların xaric olunmasıdır** ki, Azərbaycanın palçıq vulkanlarının qazlarının 90 %-dən çoxunu metan təşkil edir. Metandan başqa, qazların sırasında az miqdarda CO₂ və N₂ də müəyyənləşdirilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Palçıq vulkanı	Azərbaycanın palçıq vulkanlarından çıxarılan qazın tərkibi və miqdarı		
	Çıxarılan qaz (%)		
	CH ₄	CO ₂	N ₂
Otmanbozdağ	95,54	0,92	1,43
Duzdağ	95,73	0,53	1,74
Keçəldağ	95,31	0,64	2,30
Qaynarca	92,73	5,64	1,08

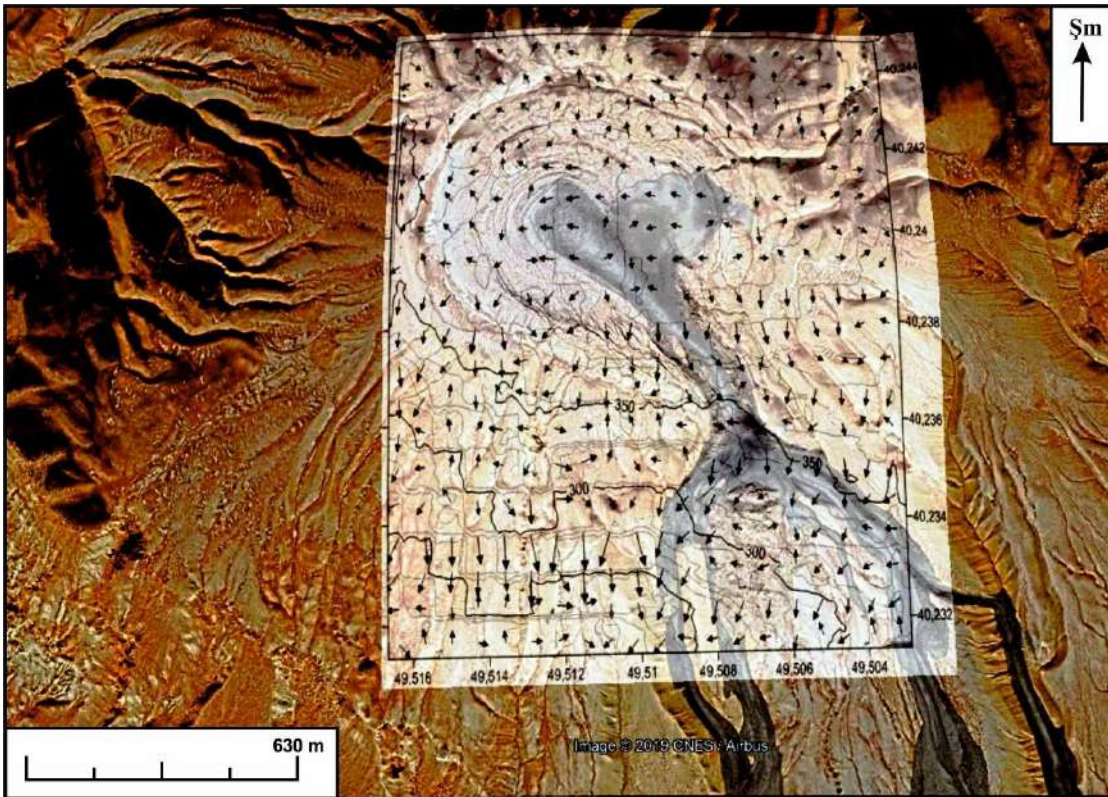
Uzunmüddətli qazların xaric olunması üçün vulkanların aktiv qrifon və salzalarının olması şərtidir. Otmanbozdağ palçıq vulkanının sonuncu püskürməsindən sonra krater sahəsində yalnız bir palçıq çıxaran qrifon qeydə alınmışdır (şəkil 2). Həmin qrifondan xaric olunan qazın miqdarı demək olar ki, nəzərəcarpacaq dərəcədə cüzdür. Ona görə də bu vulkan üçün qazların əsas mənbəyini yanmış qazlar təşkil edir. Otmanbozdağın son 2017 və 2018-ci il püskürmələrinin əksəriyyəti yüksək alov sütunu ilə müşahidə olunmuşdur. Ümumilikdə, bu vulkandan son iki püskürmələrlə bağlı xaric olunan qazın hesablanmış həcmi: 2017-ci ildə 820185,3 m³ və 2018-ci ildə 596570 m³-dir.

Paroksizmlər zamanı qeydə alınan temperatur təxminən 1200 °C olur və bu da öz növbəsində insanlar üçün böyük təhlükə riski formalaşdırır. Həm respublikamızda, həm də digər

palçıq vulkanları inkişaf etmiş ölkələrdə alovlu püskürmələr nəticəsində tələfatlar qeydə alınmışdır ki, Azərbaycanın təmsalında, 1902-ci ildə Abşeron yarımadasının Bozdağ-Güzdək vulkanının püskürməsi 6 insanın və 2000 qoyunun, 1961-ci ildə Bakı arxipelaqının Zənbil adasında qeydə alınmış paroksizm 8 neft sənayesi işçisinin yaralanmasına və ölümünə səbəb olmuşdur.

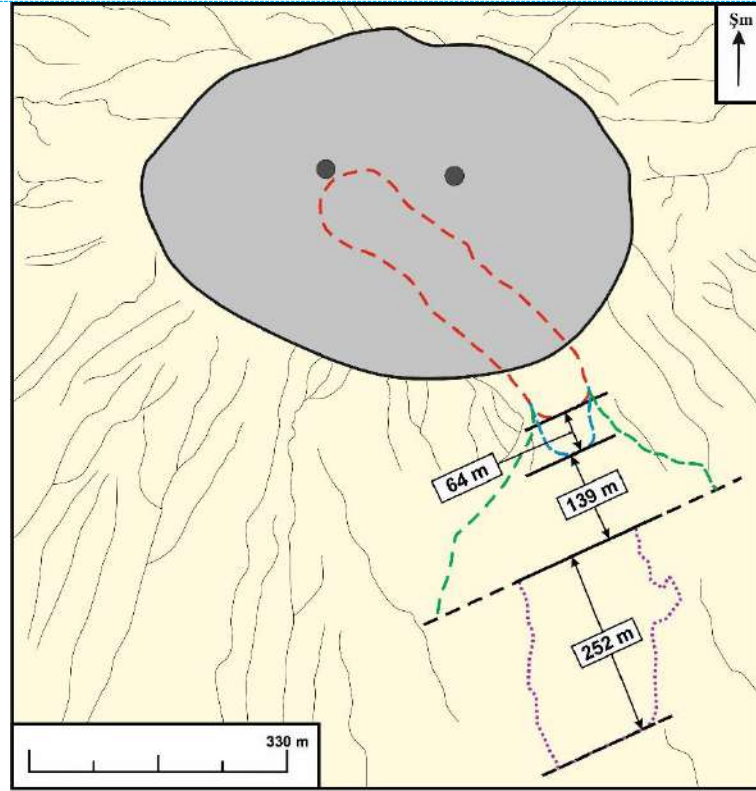
Vulkanın aktiv eruptiv mərkəzlərindən 3027 m aralıda yerləşən qazpaylayıcı stansiya üçün Otmanbozdağın gündəlik və püskürmə fəaliyyətilə bağlı qazlarla əlaqədar təhlükə riski demək çox da böyük deyil.

2. Vulkanın püskürmərilə əlaqədar krater sahəsində və ətraf zonalarda yaranan tektonik pozulmalardır ki, yerinə-yetirilən kompleks tədqiqatların nəticələri stansiya ilə bağlı güclü risk faktorunu şərtləndirir. Belə ki, vulkan üçün qurulan vektor xəritəsinin nəticələri tədqiqat zonası üzrə yer qabığının hərəkətlərində cənuba, o cümlədən cənub-qərbə doğru güclü meyillənmə tendensiyalarının olduğunu göstərir (şəkil 9).



Şəkil 9. Vulkanın morfoloji xüsusiyyətlərində yerdəyişməni göstərən vektor xəritə

2018-ci ilə məxsus püskürmədən əvvəl və sonrakı dövrlərə aid Google Earth təsvirlərində tədrici prosesin dinamikası aydın izlənir. Müxtəlif dövrlərdə sözügedən blok püskürmədən əvvəl 64 m, sonra isə 139 m yerdəyişməyə məruz qalmış, onun qalıqları 252 m məsafədə, yamaca doğru sürüklənmişdir (şəkil 10). Həmin blok eruptiv mərkəzlərdən çıxarılan və cənub-şərq yönəli qrabənşəkilli çökəklə axmış palçıqın iki istiqamətdə şaxələnərək yamac boyu axmasına səbəb olmuşdur (şəkil 8c).



Şəkil 10. 19.01.2018 – 14.05.2019-cu il tarixlərində vulkanın cənub-şərqində müəyyənləşdirilən sürüşməyə meyilli blokun hərəkət dinamikası.

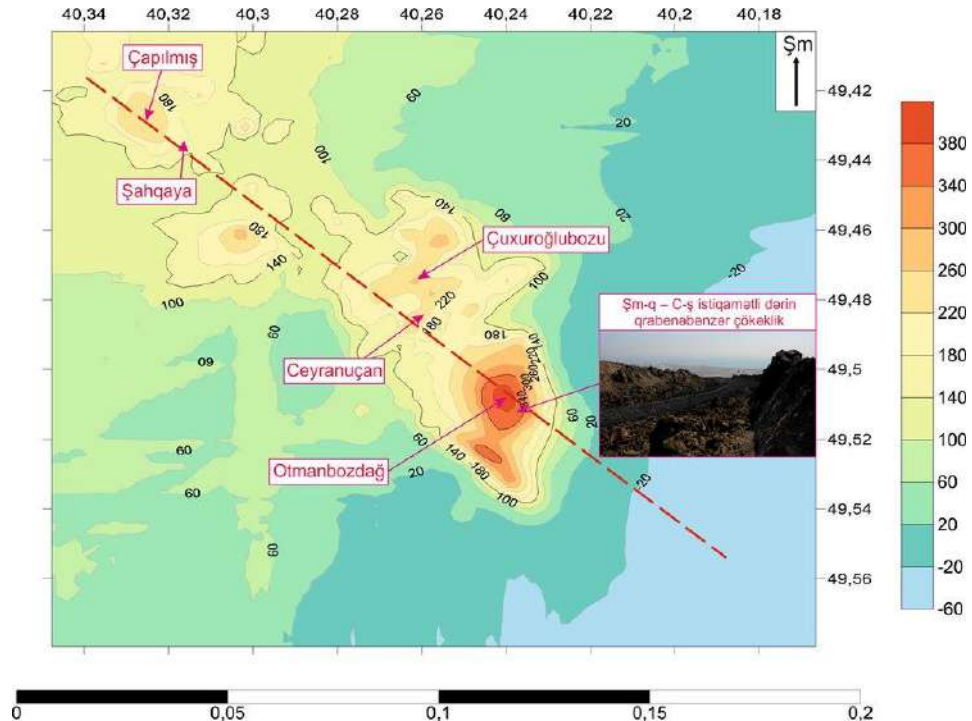
Hazırda, sözügedən qalıq blok yamacın qaşında dayanmaqla, dayanıqsız vəziyyətdir (şəkil 11). Onun qəlpələnmiş sahəsinin ölçüsü 10 min m²-dən bir qədər artıqdır.





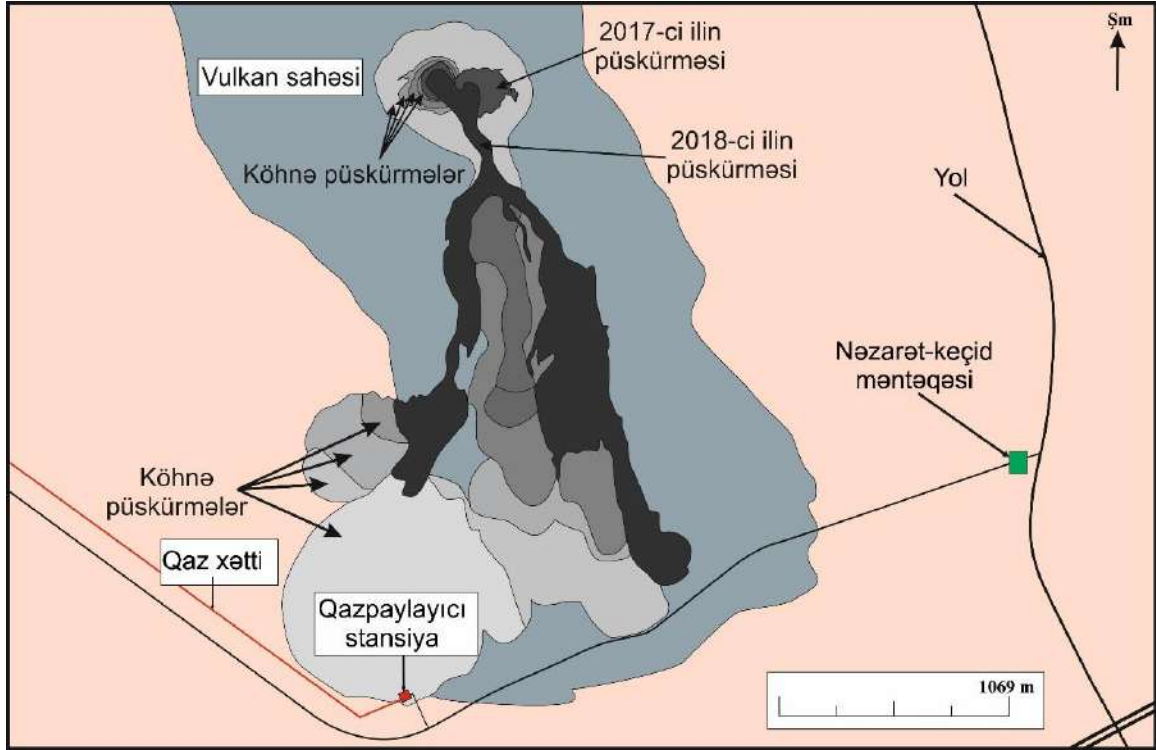
Şəkil 11. Vulkanın 2018-ci il püskürməsindən sonra parçalanmış və qəlpələnmiş qalıq blok.

Tədqiqatlarımıza görə vulkanın sonuncu və əksər köhnə püskürmələrinin cənub-şərq doğru axmasının, həmçinin həmin istiqamətdə 105 m eni, 430 m uzunluğu olan qrabənə oxşar çökəkliyin formalaşması, eləcə də çoxsaylı dərin və enli çatların əmələ gəlməsi şimal-qərb – cənub-şərq istiqamətli qırılmalar zonasının olması ilə əlaqədardır. Həmin istiqamət boyu yerdəyişmə vektorlarının izlənilməsi (şəkil 9), həmçinin vulkanın şimal-qərbində antiklinal xətlər üzrə digər vulkanların düzülüşü (şəkil 12), eləcə də cənub – şimal istiqamətində Puasson əmsalınının paylanma məlumatlarının nəticələri (əvvəlki hesabatda göstərilib) bu ehtimalı gücləndirir. Bundan başqa, Otmanbozdağın şərq – cənub-şərq yönü dərinlik qırılmaları zonasının üstündə yerləşməsi faktı, həmin istiqamətdə, dənizdə yerləşən 1906 və Bahar-dəniz vulkanlarla təxminən eyni illərdə püskürmələrinin qeydə alınması əvvəlki tədqiqat işləri ilə də təsdiqlənir. Qeyd olunanları nəzərə almaqla, hesab edirik ki, Otmanbozdağ palçıq vulkanının cənub-şərqində formalaşan yeni axın məcrası – dərin qrabənəoxşar çökəklik, həmçinin bu istiqamətdə izlənilən tektonik pozulmaların geniş yayılması məhz şəkil 12-də göstərilən dərinlik qırılmalar zonası ilə bağlıdır.



Şəkil 12. Palçıq vulkanlarının xətti düzülüşünə uyğun şimal-qərb – cənub-şərq istiqamətli dərinlik qırılmalar zonası.

Sonuncu püskürmə ilə əlaqədar qalığı blokun yönləndirdiyi palçıq axınının sol cənub axın dili ilə stansiya arasında olan məsafə 900 m-dən bir qədər çoxdur. Lakin stansiyanın ərazisi vulkanın daha əvvəllər püskürmüş axınlarının üzərində yerləşir (şəkil 13).



Şəkil 13. Palçıq vulkanından cənub və cənub-şərq istiqamətinə yönələn axınları əks etdirən xəritə.

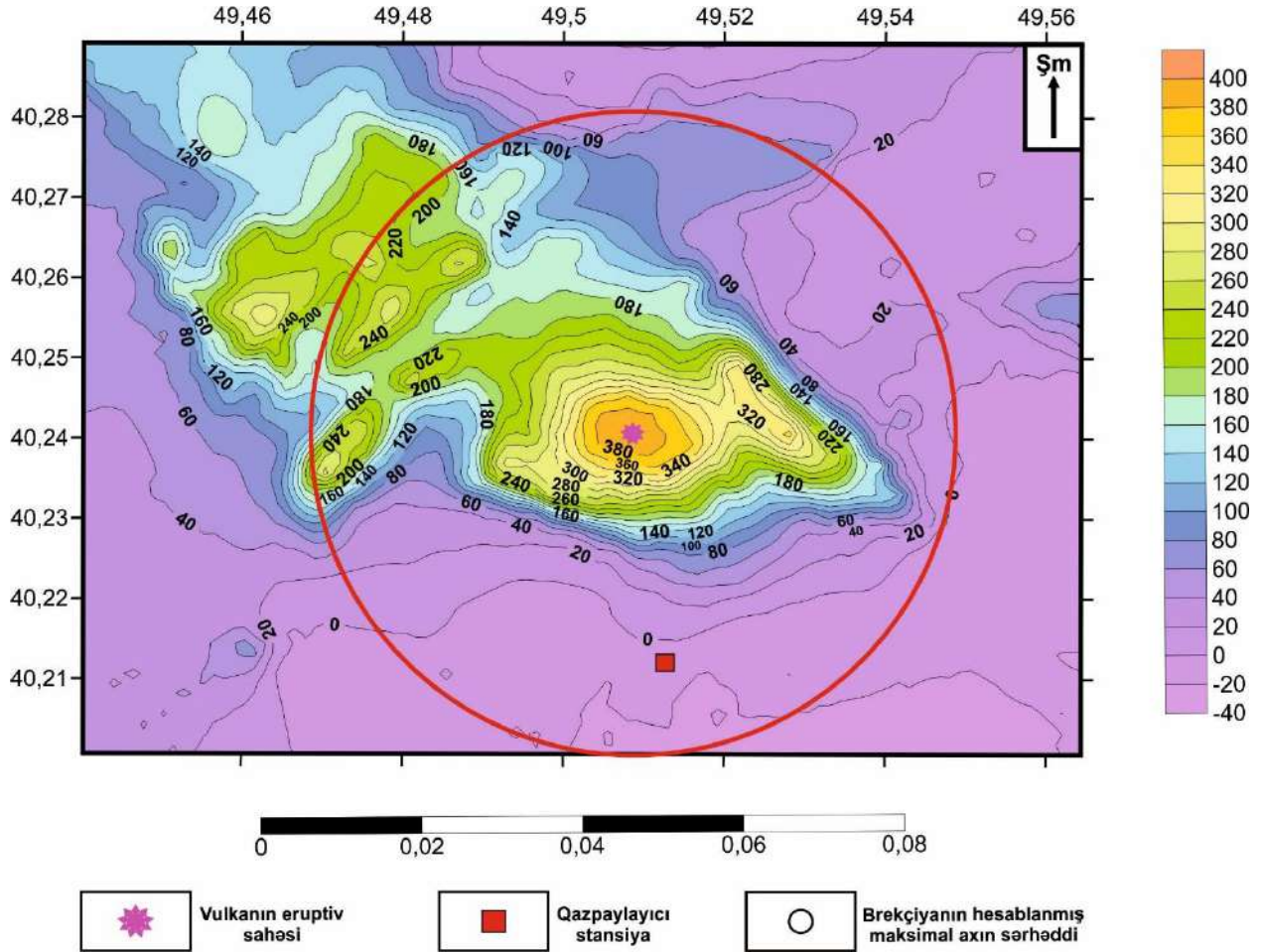
Vektor xəritəsinin nəticəsini və vizual müşahidələri əsas tutaraq, düşünmək olar ki, əgər sürüşmüş blok tam dağılsaydı, onda palçıq axını daha çox sol tərəfə (mövcud dərin yarıqla), stansiya istiqamətinə axacaqdı. 2 mln m³ həcmdə xaric olunmuş və cənub-şərq yamacı boyu axmış palçıqın sol bir tərəfli axını baş versəydi şübhəsiz stansiya brekçiyasının altında qalacaqdı. Digər tərəfdən, sağ axının yamacı (yola) doğru qət etdiyi məsafə soldakından təxminən 400 m artıq olmaqla, hətta avtomobil yoluna yaxın məsafədə yerləşən demir konstruksiyalı elektrik dirəklərini sıradan çıxarmışdır (şəkil 14).



Şəkil 14. Vulkanından sonuncu püskürməsi nəticəsində sıradan çıxan elektrik dirəkləri

Palçıq vulkanının gələcəkdə baş verən kiçik maqnitudalı püskürməsi belə hazırda yamacın üzərində asılı vəziyyətdə olan qalıq blokun tam dağılmasına, həmçinin yer səthinə çıxaracaq palçıqın ehtimal olunan dərinlik qırılma zonası istiqamətində uzanan dərin və kifayət qədər enli qrabenəoxşar yarğanla (şəkil 11) axmasına səbəb olacaqdır.

Vulkanın növbəti püskürmələri baş verdikdə yer səthinə xaric ediləcək brekçiyanın maksimal yayılma məsafəsinə görə hesablamalar Otmanbozdağın sonuncu püskürməsinin parametrləri əsasında aparılmış və alınan nəticə şəkil 15-də göstərilmişdir.



Şəkil 15. Vulkanın növbəti püskürmələri üçün yer səthinə xaric ediləcək brekçiyanın maksimal yayılma məsafəsi.

Ümumilikdə, layihənin yerinə yetirilməsi ilə bağlı hesabat mərhələləri üzrə alınan yekun nəticələr aşağıdakılardan ibarətdir.

1. Araşdırılan Otmanbozdağ palçıq vulkanının qeydə alınan püskürmələri ilə bağlı periodikliyin tədqiqi nəticələri onun heç bir qanunauyğunluğa tabe olmadığını göstərir. Adətən uzun müddət püskürməyən, lakin sonradan ardıcıl püskürən vulkanların əvvəlki paroksizmi sonrakından güclü olsa da, Otmanbozdağın sonuncu püskürməsi 2017-ci ildə baş verən püskürmədən xeyli güclü və dağıdıcı olmuşdur.

2. Otmanbozdağın yerləşdiyi sahənin gərginlik vəziyyətinin qiymətləndirilməsilə əlaqədar tədqiqat işlərinin nəticələri vulkanın 0-8 km dərinliklərlə assosiasiya təşkil etdiyini və 75-90 km episentr məsafəsinin üzərində yerləşdiyini göstərmişdir. Belə gərginlik vəziyyəti süxurların davamlılığına təsir etməklə, onları dislokasiyaya uğradır, nəticədə palçıq vulkanının aktivliyi (püskürməsi) üçün real şərait yaranır.

3. Vektorların yerdəyişməsi ilə əlaqədar qurulan xəritənin nəticələri tədqiqat zonası üzrə yer qabığının hərəkətlərində cənuba, o cümlədən cənub-qərbə doğru güclü meyillənmə tendensiyalarının olduğunu göstərir.

4. 2016 və 2017-ci illərdə vulkanın eruptiv mərkəzlərindən 460 m cənub-şərqdə uzanan blokun eyni istiqamətli sürüşməyə meyilli tendensiyası, eləcə də üzərində cənub-şərq istiqamətli genişlənmələrin izlənilməsi, həmçinin 2018-ci il püskürməsindən əvvəl 64 m, sonra isə 139 m yerdəyişməyə məruz qalması məlumatları da yuxarıdakı faktı təsdiqləyir.

5. Vulkanın sonuncu və əksər köhnə püskürmələrinin cənub-şərqə doğru axması, həmçinin həmin istiqamətdə 105 m eni, 430 m uzunluğu olan qrabənə oxşar çökəkliyin formalaşması, eləcə də çoxsaylı dərin və enli çatların əmələ gəlməsi şimal-qərb – cənub-şərq istiqamətli qırılmalar zonasının olması ilə əlaqələndirilir. Həmin istiqamət boyu inkişaf tapmış antiklinallarda Otmabozdağla bərabər, quruda və dənizdə digər vulkanların xətti düzülüşü, həmçinin onların təxminən eyni illərdə püskürmələrinin qeydə alınması, eləcə də cənub – şimal istiqamətində Puasson əmsalınının paylanma məlumatlarının nəticələri bu ehtimalı gücləndirir.

6. Sonuncu püskürmə ilə əlaqədar hazırda əsas eruptiv kanaldan 675 m məsafədə, yamacın qaşında yerləşən qalıq blok palçıq axınının sağ və sol istiqamətdə yönlənməsini idarə edir.

7. Vulkan sahəsində inşa olunan qazpaylayıcı stansiyanın törətdiyi təhlükə riski iki amil üzrə qiymətləndirilmişdir. Püskürmə və gündəlik fəaliyyətlə əlaqədar yanar qazların xaric olunması amili ilə bağlı aparılan tədqiqatların nəticələri aktiv eruptiv mərkəzlərindən 3027 m aralıda yerləşən sözügedən stansiya üçün riskin minimum əhəmiyyət kəsb etdiyini göstərmişdir. Vulkanın püskürməsilə əlaqədar krater sahəsində və ətraf zonalarda yaranan tektonik pozulmalarla bağlı yerinə yetirilən kompleks tədqiqatların nəticələri stansiya ilə bağlı güclü risk faktorunu şərtləndirir. Belə ki, püskürmə nəticəsində formalaşan qrabənəoxşar çökək və sürüşmüş blok brekçiyə axınının məcrasının istiqamətlənməsində həlledici rol oynamışdır. Yerdəyişmə vektorlarının müşahidəsinin nəticələrinə əsasən, palçıq axının sol tərəfə (stansiya istiqamətinə) daha az yönəlməsində blokun əhəmiyyətli rolu (tamamilə dağılmamaq hesabına) olmuşdur. Palçıq vulkanın gələcəkdə kiçik maqnitudalı püskürməsi belə, hazırda yamacın üzərində asılı vəziyyətdə qərarlaşan qalıq blokun tam dağılmasına səbəb ola bilər. Digər tərəfdən, hesablamalar göstərir ki, palçıq vulkanının sonuncu püskürməsinə ekvivalent növbəti paroksizmi baş verərsə, yer səthinə çıxarılaçaq brekçiyə, eruptiv sahədən heç bir maneəyə rast gəlmədən eyni qalınlıqla 4388,6 m məsafəyə qədər yol qət edə bilər ki, bu da stansiya üçün böyük təhlükə formalaşdırır.

8. Vulkanların geoloji, struktur-tektonik xüsusiyyətlərindən və aktivliyindən asılı olaraq, onların eruptiv mərkəzləri ilə ertaflarında inşası nəzərdə tutulan hər hansı obyekt arasındakı minimal məsafənin elmi əsaslandırılması mümkündür. Layihə çərçivəsində aparılan tədqiqatlar elmi-praktik əhəmiyyət kəsb edən bu məsələ ilə bağlı müəyyən metodologiyanın hazırlanmasına imkan vermişdir.

4 Layihə üzrə **elmi nəşrlər** (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmaller, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) *(surətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!)*

O.R. Abbasov, E.E. Baloğlanov, R.V. Axundov, A.Ə. Nağızadə, A.N. Məmmədova, A.E. Bayramova. Azərbaycan palçıq vulkanlarının süxur tullantılarının dərinlik-stratiqrafik xüsusiyyətləri (analitik-informasiya icmalı). Azərbaycanda geofizika yenilikləri, 2022, № 1-2, 48-59. (çapdadır)

5 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

6	Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərməlidir)
7	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa) Tədqiq olunan Otmanbozdağ palçıq vulkanı sahəsinə iki dəfə elmi ekspedisiya təşkil olunmuşdur. Ekspedisiyanın məqsədi morfoloji xüsusiyyəti və peyk məlumatlarının real korrelyasiyalarını yerində qiymətləndirmək, struktur analizlər aparmaq və s. olmuşdur.
8	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak
9	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)
10	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları
11	Yerli həmkarlarla əlaqələr ETSN-nin və SOCAR-ın əməkdaşları ilə fikir mübadilələri aparılmışdır.
12	Xarici həmkarlarla əlaqələr Ukrayna və Fransa alimləri ilə struktur analizlərlə əlaqədar bəzi mübadilələr aparılmışdır.
13	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)
14	Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)
15	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)
16	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir)

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Quliyeva Mülayim Sahib qızı

(imza)

“ __ ” _____ 20_-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Axundov Ruslan Vaqif oğlu

(imza)

“ __ ” _____ 20_-ci il

